

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表2001-505657

(P2001-505657A)

(43)公表日 平成13年4月24日 (2001.4.24)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 1 P 3/44
3/488

識別記号

F I

G 0 1 P 3/44
3/488

テーコート[®] (参考)

P
C

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 22 頁)

(21)出願番号 特願平10-511206
(86) (22)出願日 平成9年7月9日(1997.7.9)
(85)翻訳文提出日 平成11年2月26日(1999.2.26)
(86)国際出願番号 PCT/EP97/03618
(87)国際公開番号 WO98/09173
(87)国際公開日 平成10年3月5日(1998.3.5)
(31)優先権主張番号 196 34 715.7
(32)優先日 平成8年8月28日(1996.8.28)
(33)優先権主張国 ドイツ (DE)
(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU,
MC, NL, PT, SE), JP, US

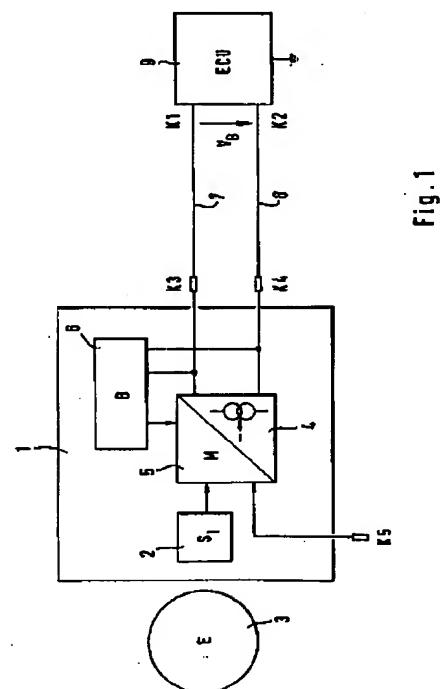
(71)出願人 コンティネンタル・テーベス・アクチエン
ゲゼルシャフト・ウント・コンパニー・オ
ッフェネ・ハンデルスゲゼルシャフト
ドイツ連邦共和国、60488 フランクフル
ト・アム・マイン、ゲーリッケストラー
セ、7
(72)発明者 ローレック・ハインツ
ドイツ連邦共和国、D-65510 イートシ
ュタイン、ローゼンヴェーク、16
(72)発明者 ツィデク・ミヒヤエル
ドイツ連邦共和国、D-35428 ランゲン
ス、アム・ベルク、11
(74)代理人 弁理士 江崎 光史 (外3名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ホイールの回転状態を検出する装置

(57)【要約】

回転する物体またはエンコーダ (3) の回転状態を検出するための装置は、センサ要素 (2 ; 2.1~2.4) を備えたセンサモジュール (1) と、回転状態を示す、負荷と無関係の電流を供給する制御可能な電源と、センサ要素 (2 ; 2.1~2.4) の信号と、外部の信号源から供給されるかまたは付加的な端子 (K 5) を経て供給される外部信号とに依存して、電源 (4) を制御する変調器 (5) と、評価回路 (9) を備えている。センサモジュール (1) はエンコーダ (3) に磁気的に連結されている。センサモジュール (1) の出力信号はステータス信号と追加信号を重ね合わせた、回転状態を示す信号である。



【特許請求の範囲】

1. センサ要素と、回転状態を示す、負荷と無関係の電流を供給する制御可能な電源と、評価回路とを備えた、ホイールまたは他の回転体の回転状態を検出するための装置において、センサモジュール（1）を備え、このセンサモジュールがセンサ要素（2；2.1～2.4）、電源（4）および変調器（5）を含み、この変調器がセンサ要素（2；2.1～2.4）の信号と、外部の信号源から供給されるかまたは付加的な端子（K5）を経てセンサモジュール（1）に供給される外部信号とに依存して、電源（4）を制御し、変調器がセンサモジュール（1）の出力信号として、ステータス信号と追加信号を重ね合わせた、回転状態を示す電流信号を生じることを特徴とする装置。
2. センサモジュール（1）が信号線（7，8）を介して評価回路（9）に接続され、評価回路が信号線（7，8）を経て、運転電圧（V_B）を供給するかまたは制御可能な電源を運転するための電気エネルギーを供給することを特徴とする請求項1記載の装置。
3. センサ要素（2；2.1～2.4）が測定値ピックアップの形に形成され、この測定値ピックアップが空隙を介して測定値発信器またはエンコーダ（3）に磁気的に連結され、この測定値発信器またはエンコーダが回転状態を測定される物体と共に回転することを特徴とする請求項1または2記載の装置。
4. センサ要素（2；2.1～2.4）が異なる判断基準で測定値発信器またはエンコーダ（3）を走査するためおよびまたは測定値を冗長的に認識するために複数のセンサユニットを含んでいることを特徴とする請求項1～3のいずれか一つまたは複数に記載の装置。
5. センサモジュール（1）がオブザーバ（6）を含み、このオブザーバがセンサモジュール（1）と評価回路を接続する信号線（7，8）に接続され、かつこの信号線を経て情報を受け取り、この情報に依存して、オブザーバが追加端子（K5）から供給される情報または信号の受け入れまたは処理を制御または監視することを特徴とする請求項1～4のいずれか一つまたは複数に記載の装置。

6. 追加端子(K5)を介して外部の信号源が接続され、この信号源がセンサモジュール(1)のセンサ要素(2；2.1～2.4)と関係なく、回転する物体の回転運動から派生する信号を発生することを特徴とする請求項1～5のいずれか一つまたは複数に記載の装置。
7. センサで検出されたステータス信号が追加端子(K5)を経て供給され、かつ変調器(5)と信号線(7，8)を介して評価回路(9)に伝送されることを特徴とする請求項1～6のいずれか一つまたは複数に記載の装置。
8. ステータス信号が伝送の前に変調器(5)で調整およびまたは評価されることを特徴とする請求項7記載の装置。
9. 伝送、調整およびまたは評価が変調器(5)でオブザーバ(6)によって制御されることを特徴とする請求項7または8記載の装置。

【発明の詳細な説明】**ホイールの回転状態を検出する装置**

本発明は、センサ要素と、回転状態を示す、負荷と無関係の電流（2値電流信号）を供給する制御可能な電源と、評価回路とを備えた、ホイール（車輪）または他の回転体の回転状態を検出するための装置に関する。

この種の装置の特に重要な用途は、自動車コントロールシステム、例えばアンチロックコントロールシステム（A B S）、トラクションスリップコントロールシステム（A S R）、走行安定性コントロールシステム（F S R, A S M S）のための入力量としての車輪回転数の測定である。このような装置は機械装置の他の回転運動を測定するために同様に適している。

車輪の回転数を検出するための装置は既に多くの実施形が知られ、かつ市販されている。基本的には歯付きホイールまたはエンコーダの形をした測定値発信器と、測定値ピックアップからなる測定装置は、パッシブ（受動）またはアクティブ（能動）システムまたはセンサとして形成可能である。今まででは、技術的および価格的な理由から、誘導形センサ、すなわちパッシブ測定装置が多く用いられてきたがしかし、アクティブセンサも重要になってきている。

WO 95/17680 (P 7805) には、アクティブ回転数センサが記載されている。この文献では、測定装置は基本的には、ホイールと共に回転するエンコーダと、バイアス磁石として役立つ永久磁石を備えた磁気抵抗センサ要素と、集積回路に収容された信号処理回路とからなっている。センサの出力信号は中央の評価回路に供給される。

ドイツ連邦共和国特許出願公開第4434180号公報 (P 7748) により、アクティブセンサの出力信号を評価するための回路装置が知られている。センサの出力信号は2値電流信号である。この電流信号の周波数は回転運動に関する情報を含んでいる。アクティブセンサは負荷と無関係な電流を供給する制御可能な電源である。アクティブセンサは所属の評価回路を介して車両バッテリに接続され、このバッテリから電気エネルギーを供給される。

車輪回転数センサを備えた自動車コントロールシステムの場合、一般的に、個

々のアクティブセンサの出力信号は2芯ケーブルを経て中央の評価回路に案内される。この評価回路は自動車バッテリに接続され、2芯ケーブルを経てアクティブセンサの運転のための電気エネルギーが供給される。1芯ケーブルを使用し、電流を車体に通して案内することによって第2の芯線を置き換えることが既に提案された（P 8693）。

本発明根底をなす課題は、感知される情報の測定および評価のための全体コストと、特に個々のセンサと評価回路の間のケーブル敷設コストを低減すること、あるいは個々のアクティブセンサと（中央の）評価回路の間の必要な敷設ケーブルの利用を改善することである。

この課題は、請求項1に記載された装置によって解決される。この装置の特徴は、センサモジュールを備え、このセンサモジュールがセンサ要素、電源および変調器を含み、この変調器がセンサ要素の信号と、外部の信号源から供給されるかまたは付加的な端子を経て供給される外部信号とに依存して、電源を制御し、変調器がセンサモジュールの出力信号として、ステータス信号と追加信号を重ね合わせた、回転状態を示す電流信号を生じることにある。

すなわち、本発明による装置により、アクティブセンサと評価回路の間の敷設ケーブルの多重利用が可能である。そのために、特別なシステム概念が用いられる。このシステム概念の場合、センサ要素と制御可能な電源を含むセンサモジュールが変調器を備え、この変調器が付加的な外部信号に依存して、負荷と無関係の電流を供給する電源を制御し、センサの出力信号に付加的な信号を作成させるかまたは重ね合せるかあるいは制御信号を加え、中央の評価回路に供給する。すなわち、ケーブルが多重に利用される。

評価回路にはデコーダまたは識別回路が含まれる。この識別回路は制御信号または追加信号を識別し、評価する。

本発明の有利な実施形では、センサモジュールが他の回路、すなわちオブザーバを含んでいる。このオブザーバはセンサモジュールと評価回路を接続する信号線に接続され、かつこの信号線を経て情報を受け取り、この情報に依存して、オブザーバは追加端子から供給される情報または信号の受入れまたは処理を制御ま

たは監視する。例えば、オブザーバが付加的な端子を経て供給される情報を、所定の時間または所定の条件下でのみ質問し、考慮するようにすることができる。

本発明の他の実施形では、センサ要素が異なる判断基準で測定値発信器またはエンコーダを走査するためおよびまたは測定値を冗長的に認識するために複数のセンサユニットを含んでいる。測定値を冗長的に認識する場合、例えば適切な機能を監視することができる。

本発明の他の実施形では、センサモジュールの追加端子に外部の信号源が接続され、この信号源がセンサ要素と関係なく、エンコーダの回転運動または他の回転する測定値発信器の回転運動から派生する信号を発生する。センサで検出された他のステータス信号も、センサモジュールの付加的な端子を経て供給可能であり、変調器と信号線を介して評価回路に伝送される。このステータス信号が伝送される前に変調器内で調整または評価すると有利である。この過程はオブザーバによってチェック可能である。

本発明の他の特徴、効果および用途は、図に基づく本発明の実施の形態の詳細な次の説明から明らかになる。

図1は本発明による装置の重要な構成要素の概略的なブロック図、

図2は図1の装置のセンサ要素の例を示す概略的なブロック図、

図3は図1の装置の付加的な端子を接続するための例を示す概略的なブロック図、

図4は図1に示した種類のセンサモジュールの構造の例を示す図、そして図5は評価回路に伝達される、図1の装置の信号の基本的な経過と変調の若干の例を示すグラフである。

図1に示すように、本発明の装置はセンサモジュール1を備えている。このセンサモジュールは、公知のごとくエンコーダ3に磁気的に接続されたセンサ要素2(S_1)を備えている。エンコーダ3または測定値発信器は、歯付きディスクまたは磁気領域を備えたホイールの形に形成可能である。エンコーダは回転状態を測定する物体と共に回転し、センサ要素2に磁気的に接続されている。従って、センサ要素2は交番信号を発し、この信号の周波数はエンコーダ3の回転速度に対応する。

本発明はアクティブ（能動）センサに関する。従って、センサモジュールは制御可能な電源4を含んでいる。この電源は負荷と無関係の（印加された）電流を供給する。センサ信号を伝達するためには、設定された2つの電流振幅の間の変化で充分である。電流振幅の変化の周波数または時間は、測定すべき回転数に関する情報を含んでいる。

センサモジュール1は更に、変調器5（M）を備えている。この変調器はセンサ要素2（S₁）の出力信号と、付加的な端子K5を経て外部の信号源から供給される情報とに依存して、電源4を制御する。従って、付加的な端子K5を経て供給され、必要な場合には処理または評価される付加的な信号（ステータス信号でもある）は、回転数を示す2値電流信号に重ね合せられる。

図1に示した実施の形態において、センサモジュール1は更に、オブザーバ6と呼ばれる回路を備えている。この回路の入力部E₁、E₂は伝送線または信号線に接続されている。センサモジュール1の出力部K3、K4は接続線7、8に通じている。オブザーバ6は信号線7、8の予め設定された信号状態を認識する。この信号線はセンサモジュールと外部の評価回路9（ECU）を接続している。オブザーバ6は接続線7、8の信号状態に依存して変調器5を監視および制御する。例えば、端子K5を経て供給される付加的な信号またはステータス信号の受信が、予め定められた判断基準、信号状態または時間設定に依存して、オブザーバ6を介して制御可能である。

図1に示した本発明の実施の形態では、評価回路9の端子K1、K2を経て、制御可能な電源4に電気エネルギーが供給される。端子K1、K2の間の電圧V_bは例えば車両バッテリの電圧を示している。

付加端子K5を経て供給されたステータス信号または付加信号を識別および評価するデコーダまたは識別回路は同様に、評価回路9に含まれている。

図2a)～2d)では、センサ要素2（図1）の若干の例2.1～2.4が示してある。各々のセンサ要素2.1、2.2、2.3、2.4には、調整回路SC1～SC4が付設されている。この回路SC1～SC4は勿論、変調器5（図1）またはセンサ要素（2）の構成要素として形成可能であり、従って図1には示していない。

図 2 a) の例では、センサ要素2.1が公知の磁場感知式検出器、例えば磁気抵抗ブリッジまたはホール要素を示している。このホール要素は所属の永久磁石と関連して、本発明の種類の装置にとって適していることが判った。このようなセンサ要素は例えば冒頭に述べた文献WO 95/17680に説明されている。

図 2 b) において、センサ要素2.2は2個の検出器D1, D2を備えている。この検出器によって、互いにローカル位相だけずれた信号が得られる。この信号から、公知の原理に従って、エンコーダ3の回転方向V/R(前/後)ひいては回転状態を測定される車輪の回転方向を決定するための1ビットステータス信号が導き出される。所属の信号評価回路SC2には、検出された信号を評価するための電子装置が設けられている。

図 2 c) はセンサ要素2.3を象徴的に示している。このセンサ要素はエンコーダ3と協働して、信号調整回路SC3内で回転数情報fのほかに、いわゆる空隙リザーブのためのステータス信号LLを発生する。このようなアクティブ運動センサはドイツ連邦共和国特許出願公開第4434977号公報(P7727)および同第4434978号公報(P7728)に記載されている。

図 2 d) は、図 2 b) と図 2 c) に示した両センサ要素の機能を組み合わせることができる事を示している。

図 3 a～3 c) は異なる外部信号源が付加的な端子K5を介してセンサモジュール1の変調器5(M)に接続されていることを示している。最も簡単である図3a)の例では、端子K5のアース接続または開放保持によって、所定の情報が変調器5に供給される。例えば、このようなステータス信号を供給するブレーキライニング摩耗表示器が知られている。更に、ブレーキ液の状態を監視し、適当な方法で端子K5を介して信号化することができる。

図 3 b) では、付加的な外部の車輪回転数センサ10(S2)が端子K5を介して接続されている。この車輪回転数センサは、センサモジュール1に所属するセンサ要素2と同じエンコーダ3(E)を操作する。しかし、センサ10はエンコーダ3の外周の異なる場所に配置されている。技術的状況のために、両回転方向の回転数検出のために別個の2つの回転数測定要素を使用する必要があるときに、このような設計の測定装置が有利である。この場合、先ず最初に、ローカル

位相をずらした両回転数信号が変調器5（M）を経て評価装置9（ECU）に伝達され、そして方向識別が行われる。

図3c)では、外部の電子回路11を用いて、幾つかのセンサのステータス信号S T 1～S T nを論理結合することによって合計ステータス信号が求められ、端子またはポートK5を経てセンサモジュール1に供給される。このような装置は例えば、個々のステータス信号の1つまたは複数がその目標状態と異なるときに、警報信号を発生するために適している。

図4は、本発明による装置のセンサモジュールの構造または外観を示す斜視図である。図4a)ではセンサモジュールがそれぞれケーシング内に収容された2つの機能ユニット12, 13の組み合わせからなっている。エンコーダ3を操作するために使用される、図2a～2d)に示した、モジュール内部の特別なセンサユニット2.1～2.4と、関連する信号調整回路SC1～SC4とが、機能ユニット12に埋め込まれている。機能ユニット13には、制御可能な電源4を備えた変調器5と、オブザーバ6と呼ばれる回路装置が一体化されている。評価回路9(図1)と外部の信号源を接続するために、機能ユニット13から外に端子K3, K4, K5が延びている。機能ユニット12, 13はひとまとめにして14で示した4個の個々の導体によって互いに接続されている。導体は、図2に略示したすべての構成が実現できるように用いられている。図2d)の場合のために、信号予備調整段は信号V/R, LLを複雑なステータス信号に予備圧縮する。このステータス信号は導線を経て変調器5(M)に伝送される。

図4の側面15はエンコーダ3の読み取りトラックと相対的に、図示したセンサ本体を正確に配向するために役立つ。

図4では、センサモジュール全体がセンサや信号技術に関連するすべてのユニットを含む個々の部材からなっている。磁気感知式検出器はホール効果または磁気抵抗効果を利用する。

図4a), 4b)のセンサモジュールはエンコーダ特有のバイアス磁石なしで示してある。このような磁石は部材12(図4a)に取付けられる。磁石は好ましくは、センサモジュールが強磁性エンコーダ(例えば鋼製歯付きホイール)と共に運転するため、および磁化されたエンコーダ(磁気的なN極とS極の交替す

る順序)と共に運転するために利用できるように選択されている。このようなセンサの詳細は前に述べたWO95/17680から明らかである。

ステータス信号は重要性が異なる。例えば、回転方向情報V/Rは常に設けられるが、ブレーキライニング磨耗に関する情報は、質問されるときに示すだけでよい。回転運動を示すために有効な信号と、追加情報またはステータス情報を重ね合わせるために、いろいろな方法が知られている。しかしながら、追加情報を基準量に対する比率でコード化することが提案される。この比率的なコード化の場合、例えばバッテリ電圧または供給電圧の変化によって信号振幅が変化するときに、個々の信号成分の比は互いに同じである。基準量は基準パルス幅または基準電流振幅でもよい。図5a～5d)はコード化された信号の例を示す。この信号はセンサモジュール1から端子K3, K4を経て、評価回路9(ECU)の端子K1, K2に伝達される。

図5において、回転数情報は周波数fまたはパルス16の立上り側面の間隔に含まれる。図5b)のグラフには付加的なパルス17が示してある。このパルスはパルス16と関連してエンコーダ回転の逆基準方向を示す。一方、図5a)では、シングルパルス16またはパルス(18)の不在は、基準方向においてエンコーダ回転を信号化する。パルスパターンはエンコーダ周波数で繰り返される。このエンコーダ周波数の周期は100%によって示してある。時間t₁内で時間的な重み付け1, 2, 3, 4を有する、パルス17に続くパルス鎖は、次の例において付加的なステータス情報をコード化するために役立つ。

図5c), 5d)では、コード化が重み付き電流振幅を介して行われる。この場合、V/R情報が各々の順序のスタート振幅にコード化される。振幅が目標値の80%で始まると(図5c))、これは、エンコーダ3(E)が基準方向に回転していることを意味する。振幅が100%で始まると、これは、エンコーダ(E)が逆基準方向に回転していることを意味する。t₂の次の時間では、電流振幅20%、40%、60%、80%に重み付け1, 2, 3, 4が含まれる。この重み付けは同時に、t₁の対応する%時点で予想される。

基本的には、ステータス信号または他の情報は、変化する振幅の負荷に依存しない電流によって示される実際の回転数信号に、非常に異なる方法で重ね合わせ

ることが可能である。付加的な信号またはステータス信号は基本的には、図5a) や図5b) のように、デジタルコード化、比較的に高周波数の信号の重ね合せ、周波数変調またはパルス幅変調等によって、接続導線7, 8を経て伝動可能である。図5a) ~5d) は原理を説明するための任意の実施の形態にのみ関している。

}

【図1】

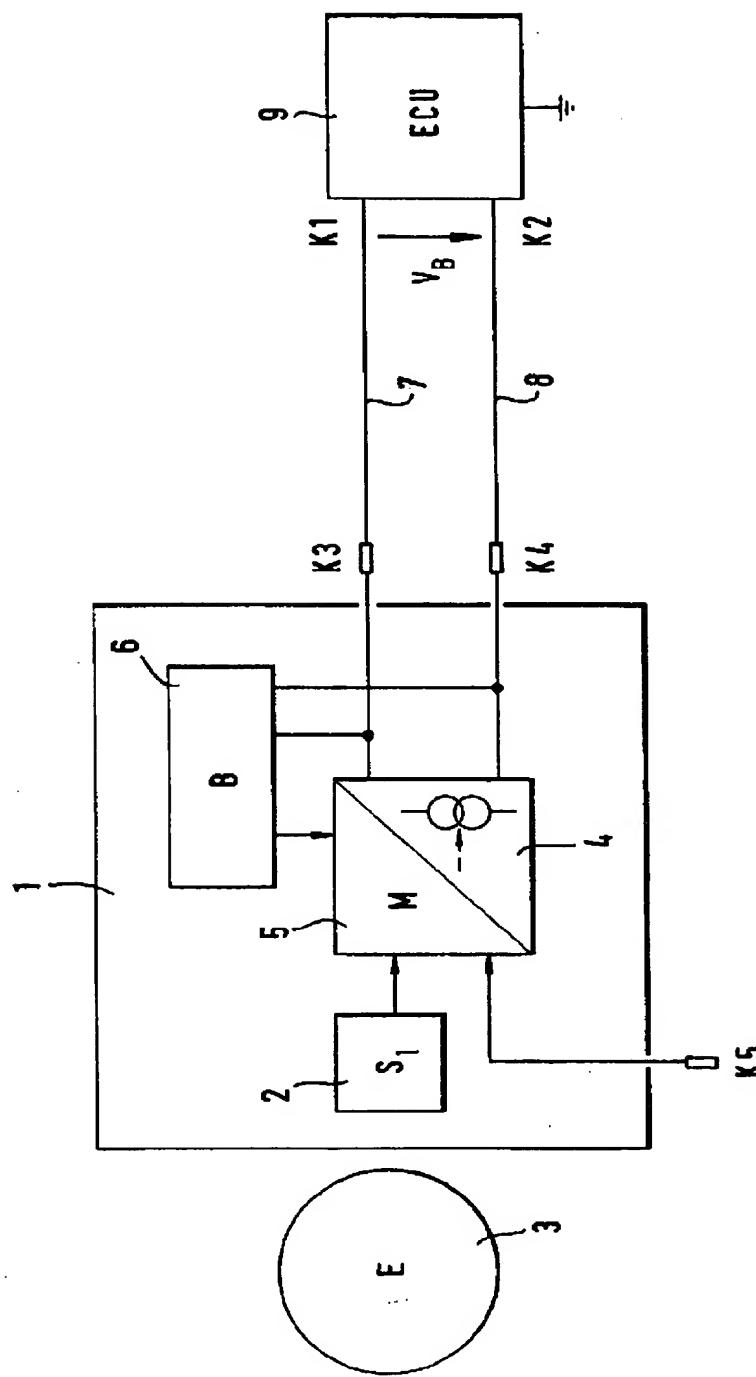


Fig. 1

【図2】

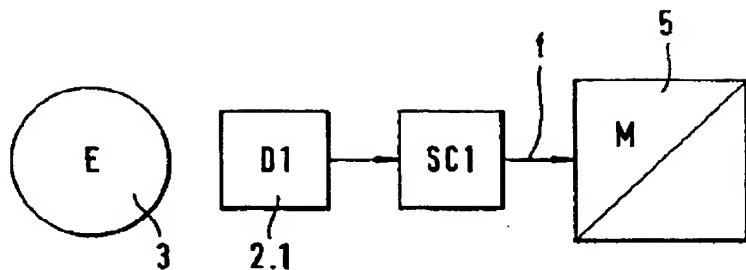


Fig. 2a

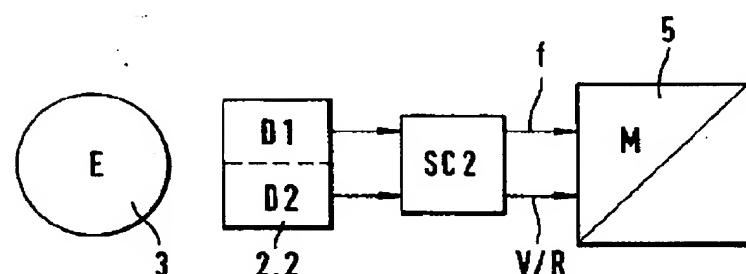


Fig. 2b

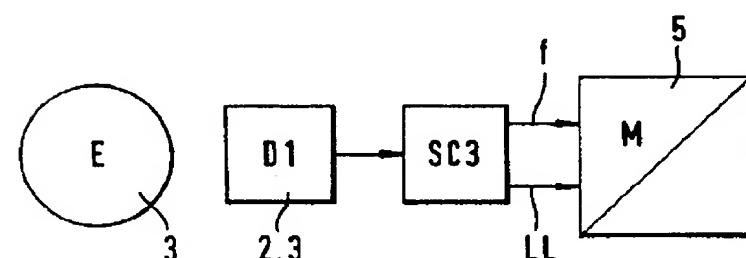


Fig. 2c

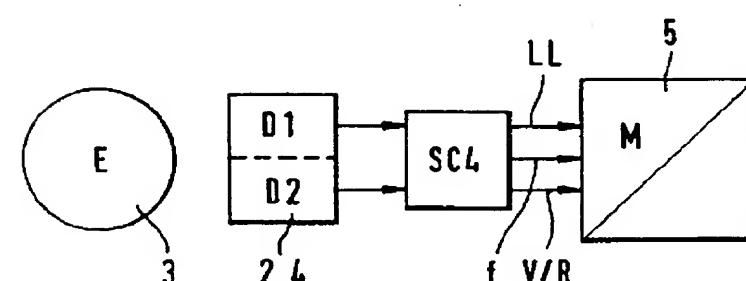


Fig. 2d

Fig. 2

【図3】

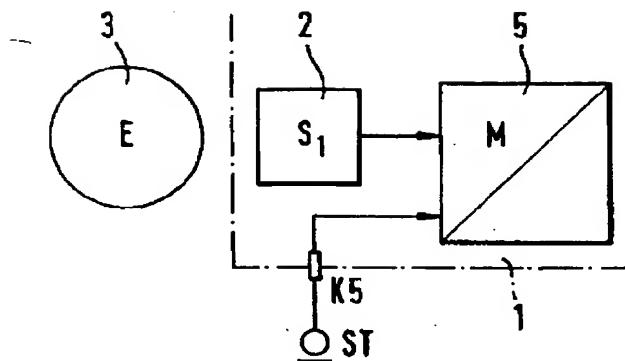


Fig. 3a

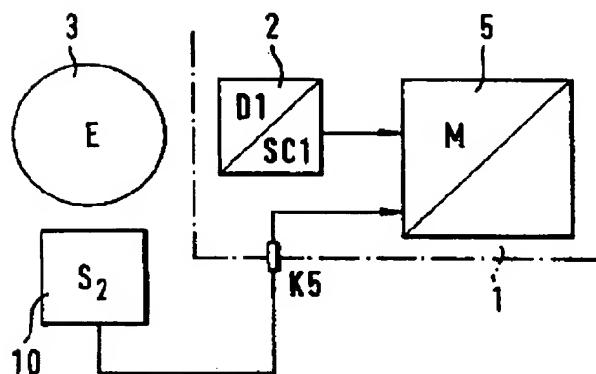


Fig. 3b

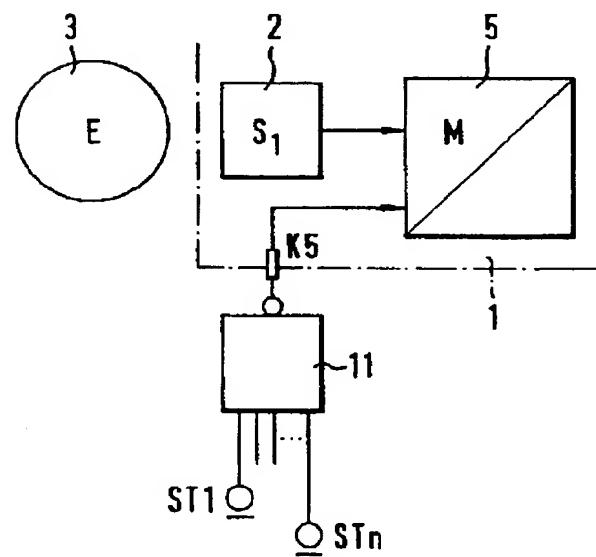


Fig. 3c

Fig. 3

(15)

特表2001-505657

【図4】

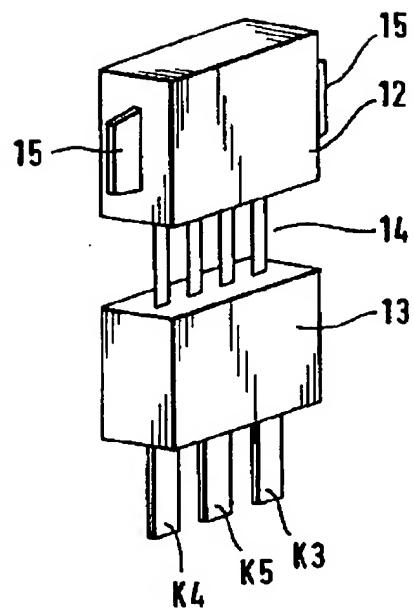


Fig. 4a

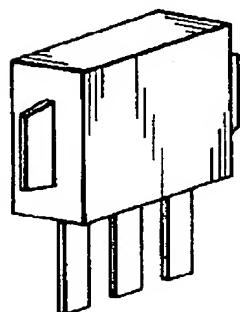


Fig. 4b

Fig. 4

【図5】

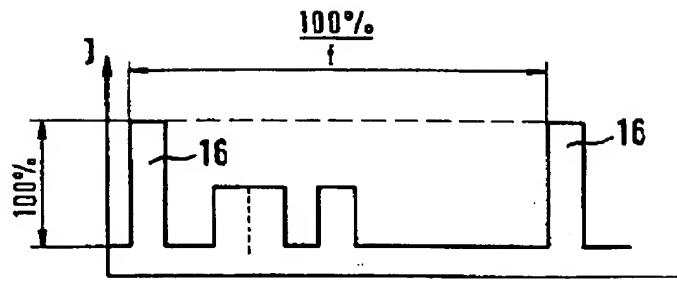


Fig. 5a

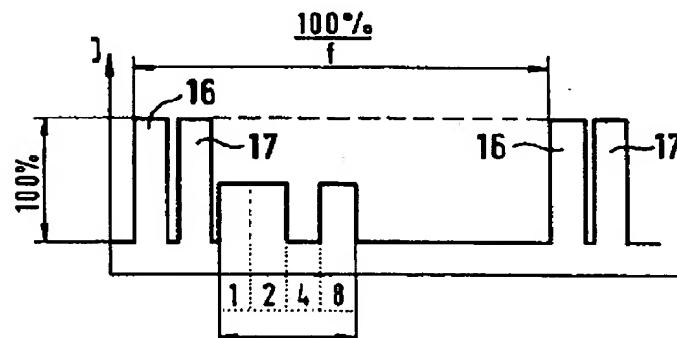


Fig. 5b

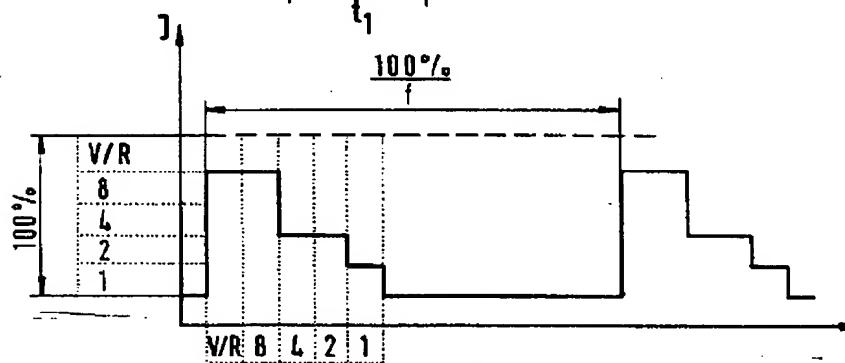


Fig. 5c

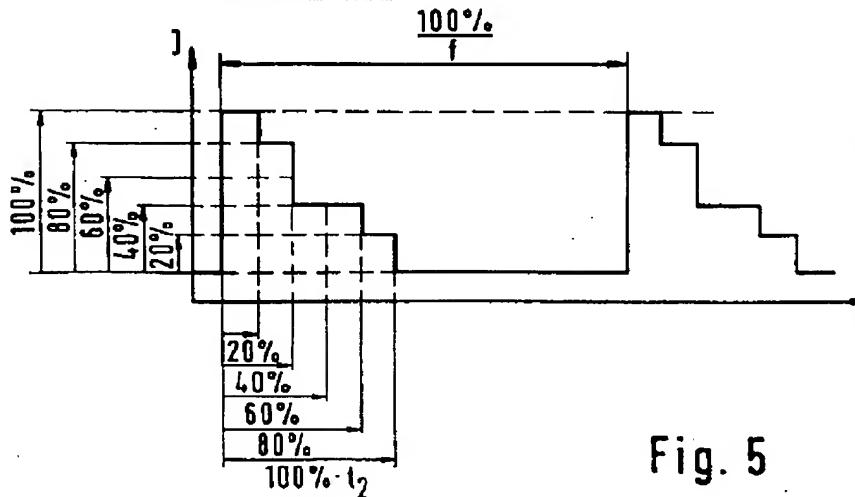


Fig. 5

【手続補正書】特許法第184条の8第1項

【提出日】平成10年8月27日(1998.8.27)

【補正内容】

この文献では、測定装置は基本的には、ホイールと共に回転するエンコーダと、バイアス磁石として役立つ永久磁石を備えた磁気抵抗センサ要素と、集積回路に収容された信号処理回路とからなっている。センサの出力信号は中央の評価回路に供給される。

ドイツ連邦共和国特許出願公開第4434180号公報(P7748)により、アクティブセンサの出力信号を評価するための回路装置が知られている。センサの出力信号は2値電流信号である。この電流信号の周波数は回転運動に関する情報を含んでいる。アクティブセンサは負荷と無関係な電流を供給する制御可能な電源である。アクティブセンサは所属の評価回路を介して車両バッテリに接続され、このバッテリから電気エネルギーを供給される。

車輪回転数センサを備えた自動車コントロールシステムの場合、一般的に、個々のアクティブセンサの出力信号は2芯ケーブルを経て中央の評価回路に案内される。この評価回路は自動車バッテリに接続され、2芯ケーブルを経てアクティブセンサの運転のための電気エネルギーが供給される。1芯ケーブルを使用し、電流を車体に通して案内することによって第2の芯線を置き換えることが既に提案された(P8693)。

ヨーロッパ特許出願公開第0727666号公報には、車輪の回転状態を検出するための装置が開示されている。この装置は1個のセンサ要素を含むアクティブセンサと、変調器と、評価回路を備えている。この評価回路には、入力信号として、回転動作を示す信号が、2値センサまたはアナログセンサの重ね合わされたステータ信号または追加信号と共に供給される。その際、アクティブセンサまたは2値センサの信号としてそれぞれ電圧信号が、このセンサの電圧供給のために役立つ導線を経て、アクティブセンサの変調器と2値センサの変調器から評価回路に供給される。

米国特許第4,076,330号明細書により、車両ブレーキのためのアンチロックコントロールのためのセンサ装置が知られている。この文献は特に、監視

装置を開示している。この監視装置は、センサの故障時あるいは電子装置内で、適當なコントロールチャンネルまたはコントローラ全体を遮断する。それによつて、重大な制動距離の延びまたはヨートルクを防止することができる。

本発明根底をなす課題は、感知される情報の測定および評価のための全体コストと、特に個々のセンサと評価回路の間のケーブル敷設コストを低減すること、あるいは個々のアクティブセンサと（中央の）評価回路の間の必要な敷設ケーブルの利用を改善することである。

この課題は、請求項1に記載された装置によって解決される。この装置の特徴は、装置がセンサモジュールを備え、このセンサモジュールがセンサ要素、電源および変調器を含み、この変調器がセンサ要素の信号と、外部の信号源から供給されるかまたは付加的な端子を経て供給される外部信号とに依存して、電源を制御し、電源がセンサモジュールの出力信号として、回転状態を示す、負荷と無関係の電流信号を評価装置に供給することにある。

すなわち、本発明による装置により、アクティブセンサと評価回路の間の敷設ケーブルの多重利用が可能である。そのために、特別なシステム概念が用いられる。このシステム概念の場合、センサ要素と制御可能な電源を含むセンサモジュールが変調器を備え、この変調器が付加的な外部信号に依存して、負荷と無関係の電流を供給する電源を制御し、センサの出力信号に付加的な信号を作成させるかまたは重ね合せるかあるいは制御信号を加え、中央の評価回路に供給する。すなわち、ケーブルが多重に利用される。

評価回路にはデコーダまたは識別回路が含まれる。この識別回路は制御信号または追加信号を識別し、評価する。

本発明の有利な実施形では、センサモジュールが他の回路、すなわちオブザーバを含んでいる。このオブザーバはセンサモジュールと評価回路を接続する信号線に接続され、かつこの信号線を経て情報を受け取り、この情報に依存して、オブザーバは追加端子から供給される情報または信号の受入れまたは処理を制御または監視する。

請求の範囲

1. センサ要素を含むアクティブセンサと、変調器と、評価回路を備え、回転状態を示す信号がステータス信号または追加信号と重ね合わされて評価回路に供給される、ホイールまたは他の回転体の回転状態を検出するための装置において、装置がセンサモジュール（1）を備え、このセンサモジュールがセンサ要素（2；2.1～2.4）、電源（4）および変調器（5）を含み、この変調器がセンサ要素（2；2.1～2.4）の信号と、外部の信号源から供給されるかまたは付加的な端子（K5）を経てセンサモジュール（1）に供給される外部信号とに依存して、電源（4）を制御し、電源がセンサモジュール（1）の出力信号として、回転状態を示す、負荷と無関係の電流信号を評価装置（9）に供給することを特徴とする装置。
9. 伝送、調整およびまたは評価が変調器（5）でオブザーバ（6）によって制御されることを特徴とする請求項5、7または8記載の装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l. and Application No.
PCT/EP 97/03618

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 G01P3/44 | | |
|---|--|--|
| According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 G01P | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | EP 0 727 666 A (HIRSCHMANN RICHARD GMBH) 21 August 1996 see column 5, line 14-54; figures 1,2 --- | 1-3,7,8 |
| Y | US 4 076 330 A (LEIBER HEINZ) 28 February 1978 see column 2, line 50-59; figures 1,2 --- | 5,9 |
| Y | US 5 486 759 A (SEILER HARTMUT ET AL) 23 January 1996 see column 7, line 12-67; figures 3,5 --- | 5,9 |
| A | | 1,3,4,6 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. | | <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. |
| * Special categories of cited documents : | | |
| 'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | | |
| 'E' earlier document but published on or after the international filing date | | |
| 'L' document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | | |
| 'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | | |
| 'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | | |
| T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention | | |
| "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone | | |
| "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. | | |
| "S" document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report | |
| 1 December 1997 | 05/12/1997 | |
| Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3018 | Authorized officer Hansen, P | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(Information on patent family members)

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Int'l | Patent Application No |
| PCT/EP 97/03618 | |

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|--|--|
| EP 0727666 A | 21-08-96 | DE 19504822 C | 26-09-96 |
| US 4076330 A | 28-02-78 | DE 2606012 A FR 2340846 A GB 1572133 A JP 1001350 B JP 1526544 C JP 52100063 A SE 414614 B SE 7701495 A | 18-08-77 09-09-77 23-07-80 11-01-89 30-10-89 22-08-77 11-08-80 15-08-77 |
| US 5486759 A | 23-01-96 | DE 4308030 A DE 4308031 A DE 59307200 D EP 0593925 A EP 0593933 A US 5500585 A | 05-05-94 28-04-94 02-10-97 27-04-94 27-04-94 19-03-96 |

フロントページの続き

(72)発明者 フェイ・ウォルフガング
ドイツ連邦共和国、D-65527 ニーデル
ンハウゼン、ネセルヴェーク、17

(72)発明者 ローベルク・ペーター
ドイツ連邦共和国、D-61381 フリード
リヒスドルフ、アム・リンゲルスベルク,
7

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成17年3月10日(2005.3.10)

【公表番号】特表2001-505657(P2001-505657A)

【公表日】平成13年4月24日(2001.4.24)

【出願番号】特願平10-511206

【国際特許分類第7版】

G O 1 P 3/44

G O 1 P 3/488

【F I】

G O 1 P 3/44 P

G O 1 P 3/488 C

【手続補正書】

【提出日】平成16年6月14日(2004.6.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】補正の内容のとおり

【補正方法】変更

【補正の内容】

手続補正書

平成16年6月14日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成10年特許願第511206号

2. 補正をする者

名称 コンティネンタル・テーベス・アクチエンゲゼルシャフト・
ウント・コンパニー・オッフェネ・ハンデルスゲゼルシャフト

3. 代理人

住所 東京都港区虎ノ門二丁目8番1号(虎の門電気ビル)

[電話 03(3502)1476(代)]

氏名 弁理士 (6955) 江崎 光史
江崎光史

4. 補正対象書類名

明細書、請求の範囲

5. 補正対象項目名

明細書、請求の範囲

6. 補正の内容

別紙の通り



明細書

ホイールの回転状態を検出する装置

本発明は、センサ要素と、回転状態を示す、負荷と無関係の電流（2値電流信号）を供給する制御可能な電源と、評価回路とを備えた、ホイール（車輪）または他の回転体の回転状態を検出するための装置に関する。

この種の装置の特に重要な用途は、自動車コントロールシステム、例えばアンチロックコントロールシステム（A B S）、トラクションスリップコントロールシステム（A S R）、走行安定性コントールシステム（F S R, A S M S）のための入力量としての車輪回転数の測定である。このような装置は機械装置の他の回転運動を測定するために同様に適している。

車輪の回転数を検出するための装置は既に多くの実施形が知られ、かつ市販されている。基本的には歯付きホイールまたはエンコーダの形をした測定値発信器と、測定値ピックアップからなる測定装置は、パッシブ（受動）またはアクティブ（能動）システムまたはセンサとして形成可能である。今まででは、技術的および価格的な理由から、誘導形センサ、すなわちパッシブ測定装置が多く用いられてきたがしかし、アクティブセンサも重要になってきている。

WO 95/17680 (P 7805) には、アクティブ回転数センサが記載されている。この文献では、測定装置は基本的には、ホイールと共に回転するエンコーダと、バイアス磁石として役立つ永久磁石を備えた磁気抵抗センサ要素と、集積回路に収容された信号処理回路とからなっている。センサの出力信号は中央の評価回路に供給される。

ドイツ連邦共和国特許出願公開第4434180号公報 (P 7748) により、アクティブセンサの出力信号を評価するための回路装置が知られている。センサの出力信号は2値電流信号である。この電流信号の周波数は回転運動に関する情報を含んでいる。アクティブセンサは負荷と無関係な電流を供給する制御可能な電源である。アクティブセンサは所属の評価回路を介して車両バッテリに接続され、このバッテリから電気エネルギーを供給される。

車輪回転数センサを備えた自動車コントロールシステムの場合、一般的に、個々のアクティプセンサの出力信号は2芯ケーブルを経て中央の評価回路に案内される。この評価回路は自動車バッテリに接続され、2芯ケーブルを経てアクティプセンサの運転のための電気エネルギーが供給される。1芯ケーブルを使用し、電流を車体に通して案内することによって第2の芯線を置き換えることが既に提案された（P 8 6 9 3）。

ヨーロッパ特許出願公開第0727666号公報には、車輪の回転状態を検出するための装置が開示されている。この装置は1個のセンサ要素を含むアクティプセンサと、変調器と、評価回路を備えている。この評価回路には、入力信号として、回転動作を示す信号が、2値センサまたはアナログセンサの重ね合わされたステータ信号または追加信号と共に供給される。その際、アクティプセンサまたは2値センサの信号としてそれぞれ電圧信号が、このセンサの電圧供給のために役立つ導線を経て、アクティプセンサの変調器と2値センサの変調器から評価回路に供給される。

米国特許第4,076,330号明細書により、車両ブレーキのためのアンチロックコントロールのためのセンサ装置が知られている。この文献は特に、監視装置を開示している。この監視装置は、センサの故障時あるいは電子装置内で、適当なコントロールチャンネルまたはコントローラ全体を遮断する。それによって、重大な制動距離の伸びまたはヨートルクを防止することができる。

本発明根底をなす課題は、感知される情報の測定および評価のための全体コストと、特に個々のセンサと評価回路の間のケーブル敷設コストを低減すること、あるいは個々のアクティプセンサと（中央の）評価回路の間の必要な敷設ケーブルの利用を改善することである。

この課題は、請求項1に記載された装置によって解決される。この装置の特徴は、装置がセンサモジュールを備え、このセンサモジュールがセンサ要素、電源および変調器を含み、この変調器がセンサ要素の信号と、外部の信号源から供給されるかまたは付加的な端子を経て供給される外部信号とに依存して、電源を制御し、電源がセンサモジュールの出力信号として、回転状態を示す、負荷と無関係の電流信号を評価装置に供給することにある。

すなわち、本発明による装置により、アクティブセンサと評価回路の間の敷設ケーブルの多重利用が可能である。そのために、特別なシステム概念が用いられる。このシステム概念の場合、センサ要素と制御可能な電源を含むセンサモジュールが変調器を備え、この変調器が付加的な外部信号に依存して、負荷と無関係の電流を供給する電源を制御し、センサの出力信号に付加的な信号を作成させることまたは重ね合せるかあるいは制御信号を加え、中央の評価回路に供給する。すなわち、ケーブルが多重に利用される。

評価回路にはデコーダまたは識別回路が含まれる。この識別回路は制御信号または追加信号を識別し、評価する。

本発明の有利な実施形では、センサモジュールが他の回路、すなわちオブザーバを含んでいる。このオブザーバはセンサモジュールと評価回路を接続する信号線に接続され、かつこの信号線を経て情報を受け取り、この情報に依存して、オブザーバは追加端子から供給される情報または信号の受入れまたは処理を制御または監視する。例えば、オブザーバが付加的な端子を経て供給される情報を、所定の時間または所定の条件下でのみ質問し、考慮するようにすることができる。

本発明の他の実施形では、センサ要素が異なる判断基準で測定値発信器またはエンコーダを走査するためおよびまたは測定値を冗長的に認識するために複数のセンサユニットを含んでいる。測定値を冗長的に認識する場合、例えば適切な機能を監視することができる。

本発明の他の実施形では、センサモジュールの追加端子に外部の信号源が接続され、この信号源がセンサ要素と関係なく、エンコーダの回転運動または他の回転する測定値発信器の回転運動から派生する信号を発生する。センサで検出された他のステータス信号も、センサモジュールの付加的な端子を経て供給可能であり、変調器と信号線を介して評価回路に伝送される。このステータス信号が伝送される前に変調器内で調整または評価すると有利である。この過程はオブザーバによってチェック可能である。

本発明の他の特徴、効果および用途は、図に基づく本発明の実施の形態の詳細な次の説明から明らかになる。

図1は本発明による装置の重要な構成要素の概略的なブロック図、

図2は図1の装置のセンサ要素の例を示す概略的なブロック図、

図3は図1の装置の付加的な端子を接続するための例を示す概略的なブロック図、

図4は図1に示した種類のセンサモジュールの構造の例を示す図、そして

図5は評価回路に伝達される、図1の装置の信号の基本的な経過と変調の若干の例を示すグラフである。

図1に示すように、本発明の装置はセンサモジュール1を備えている。このセンサモジュールは、公知のごとくエンコーダ3に磁気的に接続されたセンサ要素2(S₁)を備えている。エンコーダ3または測定値発信器は、歯付きディスクまたは磁気領域を備えたホイールの形に形成可能である。エンコーダは回転状態を測定する物体と共に回転し、センサ要素2に磁気的に接続されている。従って、センサ要素2は交番信号を発し、この信号の周波数はエンコーダ3の回転速度に対応する。

本発明はアクティブ(能動)センサに関する。従って、センサモジュールは制御可能な電源4を含んでいる。この電源は負荷と無関係の(印加された)電流を供給する。センサ信号を伝達するためには、設定された2つの電流振幅の間の変化で充分である。電流振幅の変化の周波数または時間は、測定すべき回転数に関する情報を含んでいる。

センサモジュール1は更に、変調器5(M)を備えている。この変調器はセンサ要素2(S₁)の出力信号と、付加的な端子K5を経て外部の信号源から供給される情報とに依存して、電源4を制御する。従って、付加的な端子K5を経て供給され、必要な場合には処理または評価される付加的な信号(ステータス信号でもある)は、回転数を示す2値電流信号に重ね合せられる。

図1に示した実施の形態において、センサモジュール1は更に、オブザーバ6と呼ばれる回路を備えている。この回路の入力部E₁, E₂は伝送線または信号線に接続されている。センサモジュール1の出力部K3, K4は接続線7, 8に通じている。オブザーバ6は信号線7, 8の予め設定された信号状態を認識する。この信号線はセンサモジュールと外部の評価回路9(ECU)を接続している。オブザーバ6は接続線7, 8の信号状態に依存して変調器5を監視および制御

する。例えば、端子 K 5 を経て供給される付加的な信号またはステータス信号の受信が、予め定められた判断基準、信号状態または時間設定に依存して、オブザーバ 6 を介して制御可能である。

図 1 に示した本発明の実施の形態では、評価回路 9 の端子 K 1, K 2 を経て、制御可能な電源 4 に電気エネルギーが供給される。端子 K 1, K 2 の間の電圧 V_B は例えば車両バッテリの電圧を示している。

付加端子 K 5 を経て供給されたステータス信号または付加信号を識別および評価するデコーダまたは識別回路は同様に、評価回路 9 に含まれている。

図 2 a) ~ 2 d) では、センサ要素 2 (図 1) の若干の例 2.1 ~ 2.4 が示してある。各々のセンサ要素 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 には、調整回路 S C 1 ~ S C 4 が付設されている。この回路 S C 1 ~ S C 4 は勿論、変調器 5 (図 1) またはセンサ要素 (2) の構成要素として形成可能であり、従って図 1 には示していない。

図 2 a) の例では、センサ要素 2.1 が公知の磁場感知式検出器、例えば磁気抵抗ブリッジまたはホール要素を示している。このホール要素は所属の永久磁石と関連して、本発明の種類の装置にとって適していることが判った。このようなセンサ要素は例えば冒頭に述べた文献 WO 95/17680 に説明されている。

図 2 b) において、センサ要素 2.2 は 2 個の検出器 D 1, D 2 を備えている。この検出器によって、互いにローカル位相だけずれた信号が得られる。この信号から、公知の原理に従って、エンコーダ 3 の回転方向 V/R (前/後) ひいては回転状態を測定される車輪の回転方向を決定するための 1 ビットステータス信号が導き出される。所属の信号評価回路 S C 2 には、検出された信号を評価するための電子装置が設けられている。

図 2 c) はセンサ要素 2.3 を象徴的に示している。このセンサ要素はエンコーダ 3 と協働して、信号調整回路 S C 3 内で回転数情報 f のほかに、いわゆる空隙リザーブのためのステータス信号 L/L を発生する。このようなアクティブ運動センサはドイツ連邦共和国特許出願公開第 4434977 号公報 (P 7727) および同第 4434978 号公報 (P 7728) に記載されている。

図 2 d) は、図 2 b) と図 2 c) に示した両センサ要素の機能を組み合わせる

ことができる事を示している。

図3 a～3 c) は異なる外部信号源が付加的な端子K 5を介してセンサモジュール1の変調器5(M)に接続されていることを示している。最も簡単である図3 a) の例では、端子K 5のアース接続または開放保持によって、所定の情報が変調器5に供給される。例えば、このようなステータス信号を供給するブレーキライニング摩耗表示器が知られている。更に、ブレーキ液の状態を監視し、適当な方法で端子K 5を介して信号化することができる。

図3 b) では、付加的な外部の車輪回転数センサ10(S 2)が端子K 5を介して接続されている。この車輪回転数センサは、センサモジュール1に所属するセンサ要素2と同じエンコーダ3(E)を操作する。しかし、センサ10はエンコーダ3の外周の異なる場所に配置されている。技術的状況のために、両回転方向の回転数検出のために別個の2つの回転数測定要素を使用する必要があるときに、このような設計の測定装置が有利である。この場合、先ず最初に、ローカル位相をずらした両回転数信号が変調器5(M)を経て評価装置9(ECU)に伝達され、そして方向識別が行われる。

図3 c) では、外部の電子回路11を用いて、幾つかのセンサのステータス信号S T 1～S T nを論理結合することによって合計ステータス信号が求められ、端子またはポートK 5を経てセンサモジュール1に供給される。このような装置は例えば、個々のステータス信号の1つまたは複数がその目標状態と異なるときに、警報信号を発生するために適している。

図4は、本発明による装置のセンサモジュールの構造または外観を示す斜視図である。図4 a) ではセンサモジュールがそれぞれケーシング内に収容された2つの機能ユニット12, 13の組み合わせからなっている。エンコーダ3を操作するために使用される、図2 a～2 d) に示した、モジュール内部の特別なセンサユニット2.1～2.4と、関連する信号調整回路S C 1～S C 4とが、機能ユニット12に埋め込まれている。機能ユニット13には、制御可能な電源4を備えた変調器5と、オブザーバ6と呼ばれる回路装置が一体化されている。評価回路9(図1)と外部の信号源を接続するために、機能ユニット13から外に端子K 3, K 4, K 5が延びている。機能ユニット12, 13はひとまとめにして14

で示した4個の個々の導体によって互いに接続されている。導体は、図2に略示したすべての構成が実現できるように用いられている。図2d)の場合のために、信号予備調整段は信号V/R, LLを複雑なステータス信号に予備圧縮する。このステータス信号は導線を経て変調器5(M)に伝送される。

図4の側面15はエンコーダ3の読み取りトラックと相対的に、図示したセンサ本体を正確に配向するために役立つ。

図4では、センサモジュール全体がセンサや信号技術に関するすべてのユニットを含む個々の部材からなっている。磁気感知式検出器はホール効果または磁気抵抗効果を利用する。

図4a), 4b)のセンサモジュールはエンコーダ特有のバイアス磁石なしで示してある。このような磁石は部材12(図4a)に取付けられる。磁石は好ましくは、センサモジュールが強磁性エンコーダ(例えば鋼製歯付きホイール)と共に運転するため、および磁化されたエンコーダ(磁気的なN極とS極の交替する順序)と共に運転するために利用できるように選択されている。このようなセンサの詳細は前に述べたWO95/17680から明らかである。

ステータス信号は重要性が異なる。例えば、回転方向情報V/Rは常に設けられるが、ブレーキライニング磨耗に関する情報は、質問されるときに示すだけよい。回転運動を示すために有効な信号と、追加情報またはステータス情報を重ね合わせるために、いろいろな方法が知られている。しかしながら、追加情報を基準量に対する比率でコード化することが提案される。この比率的なコード化の場合、例えばバッテリ電圧または供給電圧の変化によって信号振幅が変化するときに、個々の信号成分の比は互いに同じである。基準量は基準パルス幅または基準電流振幅でもよい。図5a～5d)はコード化された信号の例を示す。この信号はセンサモジュール1から端子K3, K4を経て、評価回路9(ECU)の端子K1, K2に伝達される。

図5において、回転数情報は周波数fまたはパルス16の立上り側面の間隔に含まれる。図5b)のグラフには付加的なパルス17が示してある。このパルスはパルス16と関連してエンコーダ回転の逆基準方向を示す。一方、図5a)では、シングルパルス16またはパルス(18)の不在は、基準方向においてエン

コーダ回転を信号化する。パルスパターンはエンコーダ周波数で繰り返される。このエンコーダ周波数の周期は100%によって示してある。時間 t_1 内で時間的な重み付け1, 2, 3, 4を有する、パルス17に続くパルス鎖は、次の例において付加的なステータス情報をコード化するために役立つ。

図5c), 5d)では、コード化が重み付き電流振幅を介して行われる。この場合、V/R情報が各々の順序のスタート振幅にコード化される。振幅が目標値の80%で始まると(図5c))、これは、エンコーダ3(E)が基準方向に回転していることを意味する。振幅が100%で始まると、これは、エンコーダ(E)が逆基準方向に回転していることを意味する。 t_2 の次の時間では、電流振幅20%、40%、60%、80%に重み付け1, 2, 3, 4が含まれる。この重み付けは同時に、 t_1 の対応する%時点で予想される。

基本的には、ステータス信号または他の情報は、変化する振幅の負荷に依存しない電流によって示される実際の回転数信号に、非常に異なる方法で重ね合わせることが可能である。付加的な信号またはステータス信号は基本的には、図5a)や図5b)のように、デジタルコード化、比較的に高周波数の信号の重ね合せ、周波数変調またはパルス幅変調等によって、接続導線7, 8を経て伝動可能である。図5a)～5d)は原理を説明するための任意の実施の形態にのみ関している。

請求の範囲

1. センサ要素を含むアクティブセンサと、変調器と、評価回路を備え、回転状態を示す信号がステータス信号または追加信号と重ね合わされて評価回路に供給される、ホイールまたは他の回転体の回転状態を検出するための装置において、装置がセンサモジュール（1）を備え、このセンサモジュールがセンサ要素（2；2.1～2.4）、電源（4）および変調器（5）を含み、この変調器がセンサ要素（2；2.1～2.4）の信号と、外部の信号源から供給されるかまたは付加的な端子（K5）を経てセンサモジュール（1）に供給される外部信号とに依存して、電源（4）を制御し、電源がセンサモジュール（1）の出力信号として、回転状態を示す、負荷と無関係の電流信号を評価装置（9）に供給することを特徴とする装置。
2. センサモジュール（1）が信号線（7，8）を介して評価回路（9）に接続され、評価回路が信号線（7，8）を経て、運転電圧（V_B）を供給するかまたは制御可能な電源を運転するための電気エネルギーを供給することを特徴とする請求項1記載の装置。
3. センサ要素（2；2.1～2.4）が測定値ピックアップの形に形成され、この測定値ピックアップが空隙を介して測定値発信器またはエンコーダ（3）に磁気的に連結され、この測定値発信器またはエンコーダが回転状態を測定される物体と共に回転することを特徴とする請求項1または2記載の装置。
4. センサ要素（2；2.1～2.4）が異なる判断基準で測定値発信器またはエンコーダ（3）を走査するためおよびまたは測定値を冗長的に認識するために複数のセンサユニットを含んでいることを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載の装置。
5. センサモジュール（1）がオブザーバ（6）を含み、このオブザーバがセンサモジュール（1）と評価回路を接続する信号線（7，8）に接続され、かつこの信号線を経て情報を受け取り、この情報に依存して、オブザーバが追加端子（K5）から供給される情報または信号の受入れまたは処理を制御または監視することを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載の装置。

6. 追加端子（K 5）を介して外部の信号源が接続され、この信号源がセンサモジュール（1）のセンサ要素（2；2.1～2.4）と関係なく、回転する物体の回転運動から派生する信号を発生することを特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載の装置。

7. センサで検出されたステータス信号が追加端子（K 5）を経て供給され、かつ変調器（5）と信号線（7，8）を介して評価回路（9）に伝送されることを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載の装置。

8. ステータス信号が伝送の前に変調器（5）で調整およびまたは評価されることを特徴とする請求項7記載の装置。

9. 伝送、調整およびまたは評価が変調器（5）でオブザーバ（6）によって制御されることを特徴とする請求項5～8のいずれか一つに記載の装置。